



مرکز پژوهش‌های مطالعات دریایی

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی



ICOPMAS

توسط: ذوالفقار خیروری

چکیده:

کشور ایران در طول خلیج فارس و دریای عمان و جزایر قشم و خارک و ... دارای سواحل بطول بیش از دو هزار کیلومتر می‌باشد. برای ساخت موج‌شکن‌ها و حتی‌ها در طول این سواحل نیاز به سنگهای با کیفیت مناسب و با تناژهای مختلف برای لایه‌های آرمور و فیلتر و مزه وجود دارد نیز تاثیر مخرب آب خلیج فارس بر بتن موجب می‌شود که برای ساخت سازه‌های دریایی محافظ و نیز حفاظت ساحل بیشتر از سنگ استفاده گردد. تعداد محدودی از منابع سنگ موجود در کناره خلیج فارس و دریای عمان از گنبد‌های نمکی تشکیل می‌یابند. از این گنبد‌های نمکی به گچین در بندرعباس، کنگ در بندر کنگ و غیره که دارای سنگهای آذرین می‌باشند و هم اکنون در ساخت موج‌شکنهای بندر لنگه - کنگ - بندر عباس و غیره از آنها استفاده می‌شود. می‌توان اشاره کرد. در بسیاری از موارد منابع سنگ از چین خوردگی‌های زاگرس تامین می‌گردد و این منابع را بیشتر انواع آهکها تشکیل می‌دهند و نیز در برخی از موارد به دلیل دوری منابع سنگ با کیفیت خوب بواسطه مشکلات حمل و نقل و غیر اقتصادی بودن طرح مجبور به بکارگیری سنگهای محلی آهکی می‌باشیم.

هم اکنون این سنگهای آهکی در موج شکنها و حتی‌های بنادر ديلم، گناوه، جزیره خارک، بوشهر و ریشهر، محمد عامری، بندر کنگان، نخل تقي، عسلویه، بندر جواد، جزیره کیش، جزیره قشم، بندر صالح و سوزا، بندر جاسک و بندر چابهار و غیره بکار برده شده است. روشن است که وزن مخصوص نسباع سنگ، نقش اساسی در ایستایی موج شکن و حتی‌های استاتیکی و برم دارد. مقاومت فشاری خشک و اشباع، افت وزنی مقابل سولفات سدیم و منیزیم، خردشدگی در مقابل ضربه و افت وزنی در مقابل سایش و نیز دوام سنگ در محلول آب از دیگر پارامترهای مناسب بودن سنگ برای بکارگیری در موج شکن و یا حتی می‌باشد.

در این مقاله مشخصات اصلی سنگهای آهک بکار برده شده در ۱۴ مورد از موج شکنها و حتی‌ها آورده شده و عملکرد هر یک از این سنگها در موج شکنها و حتی‌ها مزبور مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد.

حداقل پنج موج شکن با سنگهای محلی آهکی توسط نگارنده مقاله در سواحل خلیج فارس طرح گردیده و به نحوی در ساخت آن نظارت شده و عملکرد این موج شکنها و حتی‌ها در برابر امواج مورد بررسی واقع گردیده است.

گرچه برخی از سنگهای آهکی موجود برای ساخت موج‌شکنها و حتی‌ها در سواحل خلیج فارس دارای وزن مخصوص بالایی نیستند و برخی از شرایط لازم برای یک سنگ با کیفیت خوب و مناسب استاندارد را برای بکارگیری در موج شکن و یا حتی خرده سنگی را ندارند ولی به علل اقتصادی، اهمیت طرح، سرعت در اجرا و پذیرش برخی ریسکها، سنگهای آهکی در این طرحها بکار گرفته شده‌اند از آن گذشته برخی از سنگهای آهکی (مانند آهکهای آسماری در عسلویه) در سواحل یافت می‌شوند که دارای وزن مخصوص بالایی بوده و بسیاری از کیفیتهای مورد نیاز برای بکارگیری در موج شکن و یا حتی خرده سنگی را دارای می‌باشند.

پس از آوردن مشخصات عملکرد هر یک از این سنگهای آهکی در پروژه‌های اجرا شده و نیز مشخصات خاص هیدرودینامیکی هر پروژه، مقاله نکات مثبت و منفی بکارگیری سنگهای ضعیف آهکی را در این موج شکنها و حتی‌ها بررسی شده و نهایتاً بکارگیری این منابع سنگ را با شرط رعایت ملاکهای خاصی مورد قبول واقع می‌شود.

* کارشناس ارشد سازه‌های دریایی

* کارشناس ارشد مکانیک خاک و بی

نتایج بررسی‌ها

در جدول زیر حداکثر ارتفاع موج طراحی و وزن مخصوص سنگ و حداکثر تناژ بکار برده شده آورده و عملکرد هر یک از این موج شکنها و جتی‌ها بررسی می‌گردد.

شماره	نام موج شکن و یا جتی	حداکثر ارتفاع موج طراحی (m)	وزن مخصوص سنگ آهکی بکار برده شده	بزرگترین سال ساخت	عملگر
۱	کتک	۴/۵	۱/۷-۲	۱۰-۱۲	بالای تراز M.H.H.W خرد شده - از چندین جا سرریزی‌های بزرگ روی داده است.
۲	سوزا	۲/۷	۲	۵	نیاز به ترمیم دارد. مانند یک موج شکن Reef عمل می‌کند.
۳	کنگان	≈ ۴	۲/۲	۱۰	هیچ گونه مشکلی دیده نمی‌شود.
۴	صلح	≈ ۴/۳	۱-۹	۸-۱۰	هیچ گونه مشکلی دیده نمی‌شود.
۵	خارک	۲-۳m	۲/۲	۲/۵	از ۶ موج شکن بازدید شده مشکل خاصی دیده نشده است.
۶	عسلویه	۴/۲	۲/۵	۸	آهکهای مازنی مشکل ساز هستند.
۷	جواد	۴/۲	-	-	-
۸	کیش	-	-	-	-

مشخصات پیشنهادی برای بکارگیری سنگ آهکها در موج شکن و جتی خرده سنگی

وزن مخصوص ظاهری	حداکثر درصد جذب آب	آزمایش لس آنجلس	سلامت سنگ در سولفات
۲.۳-۲/۵	≤ ۶%	≤ ۳۰%	≤ ۳۵%

ICOPMAS

مشخصات سنگهای آهکی سنگار رفته در سونج شکمبه و چینی ها در کارخانه تولید لارمن و تریبای عسلان

ردیف	نوع سنگ	ملاحظات	ارزش ضریب AIV%	مقاومت تراکم اشباع (kg/cm ²)	مقاومت تراکم خشک (kg/cm ²)	مقاومت تراکم اشباع (kg/cm ²)	ساین (%)	جذب آب	تخلخل (P)	نوده ویژه اشباع (lit/m ³)	نوده ویژه (lit/m ³)	نام یا توصیف سنگها	سنگ
1												سنگ آهک سرباز	سنگ
2												سنگ آهک سرباز	سنگ
3												سنگ آهک	سنگ
4												سنگ آهک	سنگ
5												سنگ آهک کلان	سنگ
6												سنگ آهک	سنگ
7												سنگ آهک	سنگ
8												سنگ آهک	سنگ
9												سنگ آهک	سنگ
10												سنگ آهک	سنگ
11												سنگ آهک	سنگ
12												سنگ آهک	سنگ
13												سنگ آهک	سنگ
14												سنگ آهک	سنگ
15												سنگ آهک	سنگ
16												سنگ آهک	سنگ
17												سنگ آهک	سنگ
18												سنگ آهک	سنگ
19												سنگ آهک	سنگ
20												سنگ آهک	سنگ
21												سنگ آهک	سنگ
22												سنگ آهک	سنگ
23												سنگ آهک	سنگ
24												سنگ آهک	سنگ
25												سنگ آهک	سنگ
26												سنگ آهک	سنگ
27												سنگ آهک	سنگ
28												سنگ آهک	سنگ
29												سنگ آهک	سنگ
30												سنگ آهک	سنگ
31												سنگ آهک	سنگ
32												سنگ آهک	سنگ
33												سنگ آهک	سنگ
34												سنگ آهک	سنگ
35												سنگ آهک	سنگ
36												سنگ آهک	سنگ
37												سنگ آهک	سنگ
38												سنگ آهک	سنگ
39												سنگ آهک	سنگ
40												سنگ آهک	سنگ
41												سنگ آهک	سنگ
42												سنگ آهک	سنگ
43												سنگ آهک	سنگ
44												سنگ آهک	سنگ
45												سنگ آهک	سنگ
46												سنگ آهک	سنگ
47												سنگ آهک	سنگ
48												سنگ آهک	سنگ
49												سنگ آهک	سنگ
50												سنگ آهک	سنگ
51												سنگ آهک	سنگ
52												سنگ آهک	سنگ
53												سنگ آهک	سنگ
54												سنگ آهک	سنگ
55												سنگ آهک	سنگ
56												سنگ آهک	سنگ
57												سنگ آهک	سنگ
58												سنگ آهک	سنگ
59												سنگ آهک	سنگ
60												سنگ آهک	سنگ
61												سنگ آهک	سنگ
62												سنگ آهک	سنگ
63												سنگ آهک	سنگ
64												سنگ آهک	سنگ
65												سنگ آهک	سنگ
66												سنگ آهک	سنگ
67												سنگ آهک	سنگ
68												سنگ آهک	سنگ
69												سنگ آهک	سنگ
70												سنگ آهک	سنگ
71												سنگ آهک	سنگ
72												سنگ آهک	سنگ
73												سنگ آهک	سنگ
74												سنگ آهک	سنگ
75												سنگ آهک	سنگ
76												سنگ آهک	سنگ
77												سنگ آهک	سنگ
78												سنگ آهک	سنگ
79												سنگ آهک	سنگ
80												سنگ آهک	سنگ
81												سنگ آهک	سنگ
82												سنگ آهک	سنگ
83												سنگ آهک	سنگ
84												سنگ آهک	سنگ
85												سنگ آهک	سنگ
86												سنگ آهک	سنگ
87												سنگ آهک	سنگ
88												سنگ آهک	سنگ
89												سنگ آهک	سنگ
90												سنگ آهک	سنگ
91												سنگ آهک	سنگ
92												سنگ آهک	سنگ
93												سنگ آهک	سنگ
94												سنگ آهک	سنگ
95												سنگ آهک	سنگ
96												سنگ آهک	سنگ
97												سنگ آهک	سنگ
98												سنگ آهک	سنگ
99												سنگ آهک	سنگ
100												سنگ آهک	سنگ

Using Calcareous Stone in Coastal Breakwaters of Persian Gulf

Zolfaghar Kheiroori

Abstract

Iran has over two thousand kilometers of coastline on the Persian Gulf, Gulf of Oman and islands such as Khark, Ghesm, etc, and for the construction of breakwaters and jetties along these coasts, stones with a suitable quality for different tonnages are needed for armor, filter and core layers. The destructive force of water from the Persian Gulf on concrete leads constructors to use stone for protective marine structures around these coasts, and a number of reserves in this area contain salty hills that produce calcareous construction stones. This paper considers the main characteristics of calcareous stones used in 14 cases of breakwaters and jetties in the southern coasts of Iran, and their performance is analyzed. Moreover, five construction configurations are proposed using the stone types being studied.

Keywords: calcareous stones, breakwaters, jetties, Persian Gulf, Gulf of Oman